

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan aspek penting di dalam kehidupan manusia. Untuk sekarang manusia masih menggunakan bahan bakar fosil untuk sumber energi yang diperlukan sehari – hari. Energi yang bersumber dari bahan bakar fosil digunakan untuk pembangkitan tenaga listrik semakin hari semakin habis serta polusi yang ditimbulkan banyak merusak lingkungan dan emisi karbondioksida. Wilayah Indonesia sendiri dilewati oleh garis katulistiwa yang banyak mendapatkan penyinaran matahari sepanjang tahun dengan Intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m² [1]. Untuk memanfaatkan sinar matahari maka penggunaan panel surya (solar cell) adalah hal yang tepat untuk mengatasi penggunaan bahan bakar fosil yang terlalu banyak sebagai pemenuhan energi untuk pembangkit tenaga listrik demi kebutuhan energi listrik di Indonesia [2].

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi efisiensi produktivitas daya keluaran dari panel surya contohnya kemampuan dari sel surya, perubahan iradiasi, suhu disekitar panel surya, dan metode penyimpanan. Metode algoritma yang diperlukan untuk mengoptimalkan daya keluaran dari panel surya adalah *fuzzy logic* sebagai *control* [3].

Penambahan dc-dc converter berperan penting sebagai pengubah tegangan DC output dari panel surya lebih tinggi atau rendah ke penyimpanan baterai atau beban, terdapat banyak jenis konverter yang bisa dipakai pada penelitian, contohnya cuk converter. cuk converter sendiri mirip halnya dengan konverter buck-boost. Konverter yang memiliki fungsi menaikkan dan menurunkan tegangan dari panel surya ke penyimpanan atau beban, namun cuk converter memiliki kelebihan sendiri dari konverter lainnya yaitu efisiensi konversi energi yang tinggi[4].

Penggunaan komponen daya yang tepat dapat menghasilkan kerugian daya yang minimal selama proses konversi. Penggunaan cuk converter memberikan keuntungan dalam efisiensi tinggi, kemampuan untuk menghasilkan tegangan yang dapat diatur, serta kompatibilitas dalam desain dan implementasi sistem daya listrik cuk converter dapat digunakan untuk mengkonversi dan mengatur tegangan listrik dengan tingkat akurasi yang tinggi sesuai dengan kebutuhan sistem.

Pada penelitian ini menggunakan metode fuzzy logic control sebagai algoritma kendali baterai untuk mengoptimalkan output dari

panel surya untuk mendapatkan daya maksimal karena kemampuan menangani ketidakpastian, non-linier, variabilitas dalam data input untuk menghasilkan output yang adaptif dan akurat, adaptasi dengan fluktuasi pada sistem secara real time untuk mengoptimalkan kinerja kontrol sistem, serta fleksibilitas. Penyesuaian pada sistem dengan dibandingkan metode algoritma konvensional yang telah disarankan oleh beberapa literatur seperti *Incremental Conductance (IC)*, *Perturb and Observe (P&O)*, *Open Voltage*, *Fixed duty cycle* [5]. Fuzzy logic digunakan secara luas karena memiliki sedikit kerumitan dan implementasinya yang sederhana, akibatnya beberapa kelemahan muncul seperti osilasi di sekitar MPP dan penyimpangan pada berbagai kondisi lingkungan[6], [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah efisiensi output dari panel surya yang kurang optimal, dengan tujuan untuk mencapai daya output yang lebih maksimal dan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, adapun beberapa rumusan masalah yang dibuat melakukan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun *cuk converter* dapat bekerja sebagai kendali baterai *fuzzy logic control*?
2. Bagaimana perbandingan keluaran tegangan dari *cuk converter* menggunakan metode *fuzzy logic control* dan tidak menggunakan metode *fuzzy logic control* ?.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *cuk converter* dengan menggunakan metode *fuzzy logic control* sebagai kendali baterai.
2. Mengetahui output tegangan maksimal dari *Cuk konverter* dengan menggunakan metode *fuzzy logic control* dan tidak menggunakan metode *fuzzy logic control*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun cuk converter dengan menggunakan metode *fuzzy logic control sebagai kendali baterai*.
2. Mengetahui *output* tegangan maksimal dari Cuk konverter dengan menggunakan metode *fuzzy logic control* dan tidak menggunakan metode *fuzzy logic control*.

1.5 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai diatas, maka penulis akan memberikan batasan masalah agar pembahasan tidak melebar dan tetap pada fokus utama penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino atmega 2560.
2. Aplikasi yang digunakan untuk simulasi adalah Simulink dari MATLAB.
3. Kapasitas photovoltaic (PV) yang digunakan sebesar 50Wp.
4. Elektronika daya yang digunakan pada penelitian ini adalah cuk converter.
5. Beban yang dipakai dalam penelitian ini adalah baterai 12V 3,5ah.
6. Pemograman algoritma fuzzy logic untuk fungsi control pengatur inputan dan output dari panel surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan penelitian ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut:

BABI : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang mengenai Rancang Bangun *DC/DC Cuk Converter* Berbasis *Fuzzy Logic Control* Untuk Kendali Baterai pada PLTS Skala Kecil, rumusan masalah mengenai Rancang Bangun *DC/DC Cuk Converter* Berbasis *Fuzzy Logic Control* Untuk Kendali Baterai pada PLTS Skala Kecil, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menguraikan tentang Cuk konverter, Panel Surya, *Fuzzy Logic*, Mikrokontroler Arduino Atmega 2560, sensor arus, sensor tegangan, *Pulse Width Modulation (PWM)*, dan *X9C103S Digital Potentiometer*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Membahas tentang lokasi pengambilan data, tahap-tahap pengambilan data yang akan dianalisis, flowchart pengerjaan skripsi, dan diagram blok alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan mengenai pengujian alat yang telah dirancang dan juga menganalisa hasil data pengujian alat.

BAB V : PENUTUP

Berisikan mengenai kesimpulan dari keseluruhan hasil Rancang Bangun *DC/DC Cuk Converter* Berbasis *Fuzzy Logic Control* Untuk Kendali Baterai pada PLTS Skala Kecil, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA